MEDICIÓN Y EXPOSICIÓN

Medición y exposición

En anteriores sesiones hemos aprendido cual puede ser el equipo que necesitamos y cómo debemos configurarlo antes de empezar a hacer fotos.
El siguiente paso es conocer los efectos de la velocidad de obturación y las variables que controlan la exposición.
Saber medir la luz de la escena y exponer de manera correcta es imprescindible para obtener una calidad óptima. No ajustar correctamente los parámetros significará tener que forzar posteriormente en el procesado con una consecuente perdida de calidad o incluso una irreparable pérdida de datos.

La forma más precisa de efectuar la medición es medir en área puntual y exponer en modo manual, sólo de esta manera seremos dueños del resultado final. Todas las fotografías saldrán correctamente expuestas.

¿Qué es el EV?

EV significa Exposure Value o valor de exposición. Es una cantidad de luz concreta que puede haber en una escena. Si el valor es EV 0, significa que la cantidad de luz equivale a los valores f/1 y tiempo de exposición de 1 seg. Es decir, un número que puede ser positivo o negativo que expresa los dos valores y los de su reciprocidad. Sube o baja una unidad por cada paso o diafragma, es decir aumenta o disminuye con doble o mitad de cantidad de luz. Se formulan de la siguiente manera:

Número F	Velocidad de obturación
F/1	1/2000 seg.
F/1,4	1/1000 seg.
F/2	1/500 seg.
F/2,8	1/250 seg.
F/4	1/125 seg.
F/5,6	1/60 seg.
F/8	1/30 seg.
F/11	1/15 seg.

donde N es la apertura, número f. T es el tiempo de obturación en segundos.

Reciprocidad

El ajuste de estos tres factores (ISO, velocidad de obturación y diafragma) puede proporcionar una exposición correcta del material sensible a la luz. Una vez obtenida la relación entre ellos es posible alterar sus valores de forma correlativa sin cambiar la cantidad de luz que llega al plano focal. Es lo que se denomina como Ley de Reciprocidad.

Determinar el valor de exposición, a efectos prácticos, significa que hemos obtenido, para el valor ISO elegido, un valor de diafragma y otro de velocidad adecuados. La Ley de Reciprocidad postula que podemos elegir cualquiera de estos pares de valores y obtener con todos ellos idéntico valor de exposición, la misma cantidad de luz que llega al plano focal. La película, sin embargo, se comportaba de forma no lineal en algunos casos.

El Fallo de la Reciprocidad o Efecto Schwarzchild es un comportamiento no lineal de la película en velocidades de obturación muy lentas o muy rápidas. Es, por tanto, una anomalía entre la relación diafragma/tiempo de exposición a un ISO dado. Al ser un factor propio de la película que utilicemos, cada una tendrá una curva de comportamiento diferente y particular que convendrá conocer para compensar este fallo. En general suele darse en exposiciones por debajo de 1/10 seg y por encima de 1/5.000 seg.

Tenido muy en cuenta en fotografía nocturna de larga exposición con diapositiva, en fotografía digital no se produce al ser una cualidad de la película.

Los valores de la exposición: ISO, diafragma y velocidad.
La acción por la que una cámara permite "impresionar el material sensible" se llama exposición. Podemos regular o ajustar el valor de exposición a través de tres variables que controlan la entrada de una correcta cantidad de luz al plano focal: el valor ISO, el diafragma y la velocidad de obturación.

Sensibilidad, valor ISO

Es un estándar de la sensibilidad de la película o del sensor. En fotografía clásica se utilizaban varios estándares para medir la sensibilidad de una emulsión, ASA (American Standards Association), equivale a ISO, (International Standards Organization) y DIN (Deustches Institut für Normung) principalmente, aunque se ha impuesto la primera.
En fotografía clásica no es un control propio de la cámara, sino que se refiere al ajuste para el tipo de película utilizado. Una película o ajuste de ISO 800 es tres veces más sensible a la luz que una de 100 ASA. La mayor sensibilidad se debe al mayor tamaño de las partículas de haluros de plata en la emulsión. Por ello la imagen resultante mostrará un grano con mayor presencia.
En cámaras digitales podemos ajustar en la cámara la sensibilidad en cada fotografía, que se hará efectiva de una forma muy dife-rente. Al seleccionar un ISO elevado no incrementamos la sensibilidad de los fotocaptadores sino que estamos amplificando la señal luminosa de la captura. Este ajuste lleva aparejado un mayor nivel de ruido en la imagen resultante.
Normalmente se emplean niveles ISO elevados en condiciones de baja intensidad lumínica, si bien puede suponer una degradación de la imagen. Por lo general el ajuste de un ISO elevado se realiza cuando no hay otra opción, ya que la imagen se puede ver afectada. Lo ideal es utilizar el ISO equivalente, el ajuste que menor ruido presenta en la señal emitida y que suele ser 100 ó 200 ISO.
Según la limpieza en la señal de nuestro sensor, el procesado del ruido por la cámara y otros factores, encontraremos nuestro máximo nivel de ruido aceptable en una imagen a un ISO concreto.
En cámaras de altas prestaciones en la actualidad podemos utilizar un ajuste de ISO por encima de 1.600 con niveles de ruido aceptables.

Velocidad de obturación

Es el tiempo en que la luz está pasando a través del obturador, es decir, el intervalo en que éste se encuentra abierto. La película o el sensor se verán expuestos a mayor cantidad de luz a medida que la obturación sea más larga (una velocidad baja), produciendo una imagen más luminosa.
Cambiar la velocidad de obturación es un ajuste que no sólo va a servir para obtener una imagen más o menos oscura, sino que sus valores son también interesantes para el tipo de fotografia y tratamiento artístico que queramos conseguir. A velocidades altas conseguiremos congelar lo sujetos en la escena, mientras que a bajas velocidades será posible desdibujar formas o conseguir aguas sedosas.
Las velocidades de obturación serán nuestras aliadas en el propósito de plasmar el movimiento. Para conseguir detener motivos en movimiento hay que recurrir a una velocidad alta de obturación, adecuada a la distancia al sujeto, a la velocidad con que se mueve, a su dirección de desplazamiento (no es lo mismo una moto que viene de frente a 40 km/h, que si lo hace en perpendicular) y a la focal empleada. En el caso de la moto, por ejemplo, yo utilizaría el 400 mm f/2,8 a su máxima apertura, con el ISO ajustado hasta un máximo de 800 ISO (mejor cuanto más bajo, pero la intensidad de luz es un factor decisivo) y trataría de llegar a una velocidad de obturación por encima de 1/2.000 de segundo si fuera posible. Si el mismo caso sucediera en paralelo me conformaría con 1/500 seg y si además el rebeco aparece pequeño en el encuadre podría ser bastante más baja.
Detener en un momento toda la fuerza del movimiento

genera imágenes espectaculares y muy atractivas visualmente, ya que nos muestran aquello que el ojo no ve, una fracción de segundo de un momento irrepetible. Sin embargo aquellas imágenes en las que algunas partes del sujeto que se desplazan más rápido aparecen movidas también resultan atractivas, dinámicas. No hay porqué decantarse ante unas u otras a priori, debemos tratar de conseguir ambas o decidir en función de los condicionantes qué tipo de efecto vamos a buscar.

El agua en movimiento de un río o del mar se presta a ejercitarnos con varias velocidades de obturación que nos proporcionarán resultados que acabarán siendo predecibles dependiendo de la velocidad del agua. La espuma del mar empieza trazando signos y líneas en cuanto bajamos de 1/15 de segundo, dependiendo de su dinamismo. Por debajo de los dos segundos las aguas en movimiento se muestran con una textura sedosa. Cuando sobrepasamos los veinte segundos podemos incluso ver los objetos que cubren difuminados, como si los apreciáramos entre la niebla.

En el caso de las cascadas seguro que nos viene a la mente el tipo de imagen, con el agua formando una cortina brumosa. Muchas de estas imágenes están realizadas en condiciones de escasa intensidad de luz, que permiten obtener esas exposiciones tan largas. Por lo general se realizan en días nublados, y también poco antes de que el sol salga o poco después de que s e haya puesto. Para con- seguir un mayor tiempo de exposición se puede seleccionar el menor valor ISO, cerrar el diafragma e incluso es posible utilizar un filtro de densidad neutra que puede oscurece la escena hasta en diez diafragmas. Por supuesto es imprescindible el uso de trípode y cable disparador además de tomar las precauciones necesarias de estabilidad salvo que deseemos obtener un efecto dinámico moviendo la cámara.

Apertura o diafragma

El diafragma es un dispositivo de laminillas en el objetivo que determina un orificio de diámetro variable por el que se controla la cantidad de luz que llega al plano focal, en conjunción con la velocidad de obturación.

La elección de un diafragma más abierto o más cerrado determinará una menor o mayor profundidad de campo en la imagen. Hay objetivos que permiten regular su apertura manualmente, con un anillo numerado, mientras que otros tienen esta función en la cámara, por lo que carecen de este anillo. El valor de apertura de diafragma se representa con la letra "f" y los valores son dobles de los dos básicos 1 y 1,4. El diafragma se encuentra en relación directa con otros dos factores que afectan al cálculo de una exposición correcta: el valor ISO y la velocidad de obturación. El ajuste de estos tres

factores determinan en conjunto la cantidad de luz necesaria para que la exposición sea adecuada.
Con un menor número f, mayor es la apertura del diafragma, es decir que el orificio que determina es de diámetro mayor, lo que se traduce a su vez en el paso de una mayor cantidad de luz a igualdad del resto de factores. Si en estas condiciones obtenemos una medición de sobreexposición, podremos cerrar más el diafragma, ajustar una velocidad de obturación más rápida o un valor ISO más bajo. Sin embargo, una vez obtengamos un valor de exposición correcto, por ejemplo f/16 y 1/30 seg. será posible elegir otro par recíproco que nos resulte más conveniente, por ejemplo f/8 y 1/125 seg. con la misma cantidad de luz llegando al plano focal. La determinación de uno de estos pares en concreto corresponde a un criterio técnico o bien, más frecuentemente, a uno estético.
El salto de un número f al siguiente se denomina paso o EV y dejará pasar la mitad de luz que el anterior.

Medicion y exposición

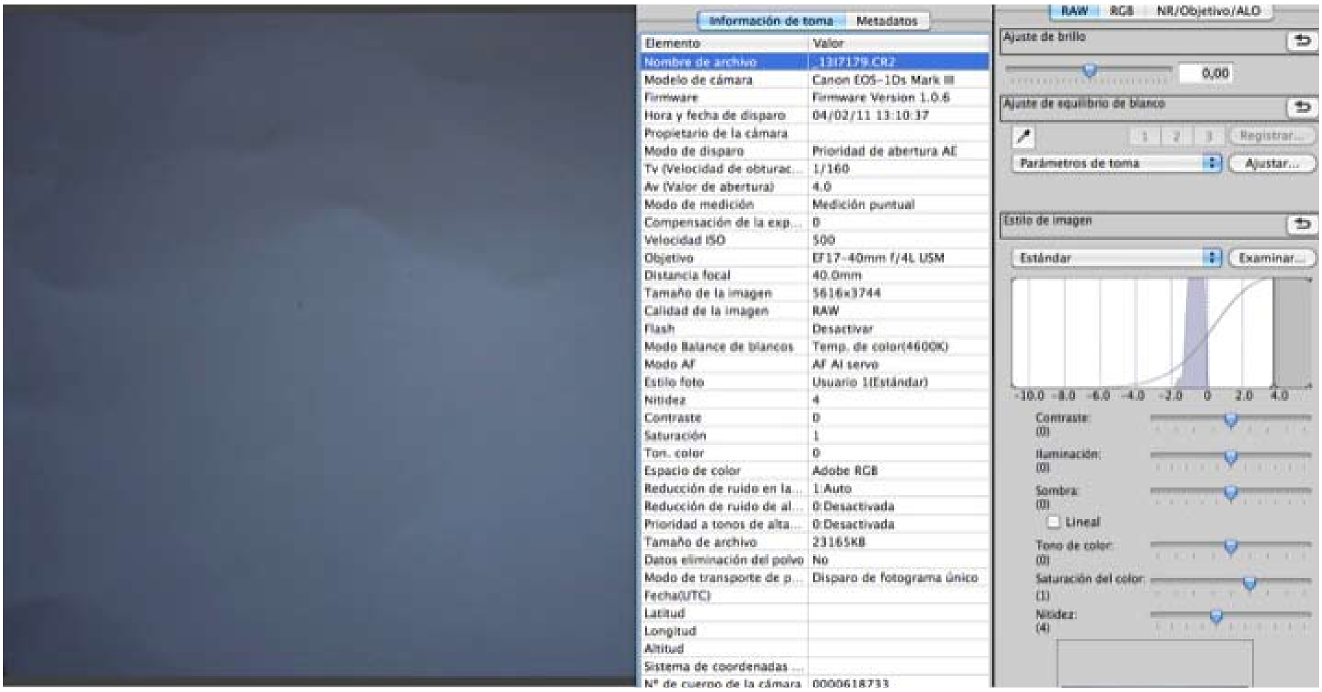
Los fotómetros de luz reflejada, el que llevan incorporado las cámaras réflex hasta la fecha, están calibrados de modo que hacen una lectura de un valor de luminancia para un gris neutro de un 18 % de reflectancia. Se llama reflectancia a la relación de la luminancia de una superficie dada con la de una superficie patrón perfectamente blanca, tal como óxido de magnesio que se ha depositado en forma de humo sobre una superficie pulimentada de plata. Esta calibración proviene de los comienzos de la incorporación de los automatismos en la fotografía, cuando se trabajaba con película de blanco y negro. El tono gris neutro, bastante oscuro, permitía exponer para obtener detalle en las sombras. En situaciones de alto contraste que excedían los límites del soporte se daba una prioridad a obtener detalle en los tonos oscuros, aunque hubiera sobreexposición en las luces. Aunque esto sucediera se podían restituir en el proceso de obtención de la copia por diferentes métodos, especialmente el tapado mediante reservas. La premisa era exponer para las sombras y revelar para las luces.
Es conveniente saber que para obtener una exposición correcta, siempre se ha interpretado la medición obtenida. Ya sea mediante un fotómetro de mano, con el fotómetro de la cámara y una tarjeta de tono gris neutro, o bien mediante la elección de un tono en la escena, la medición tiene que ser interpretada en función a los tonos presentes. De la misma forma sucedía en blanco y negro, en diapositiva y ahora en digital. Debemos conocer las cualidades del soporte para determinar de qué forma debemos ajustar la exposición.
Da igual que sea en modo Program, AV-prioridad al diafragma o AE-prioridad a la velocidad, la cámara trata de exponer en función a sus especificaciones: promediar la medición obtenida por sus fotosensores para realizar una exposición basada en el tono gris neutro. En muchas ocasiones la exposición automática que hace la cámara no será correcta y obtendremos una imagen incorrectamente expuesta. Una de las premisas de un buen fotógrafo es no ser un esclavo del fotómetro de la cámara y entender el proceso de medición y ajuste de la exposición mediante su interpretación.
En las cámaras compactas digitales, en las que el sensor está enviando imagen real a la pantalla, incluso con visualización de histograma, los niveles de exposición ya han sido determinados por su sensor y realizaremos imágenes con un considerable grado de acierto en cualquier modo automático, dado que muchas de ellas ajustan la medición de histograma. Con este tipo de cámaras solo en contadas ocasiones mejoraremos el resultado con un ajuste manual.

¿Cómo determinar la exposición?

Cuanto antes nos acostumbremos a trabajar en modo manual, antes comenzaremos a obtener mayor rapidez y precisión. Todas nuestras fotos estarán correctamente expuestas y habremos preservado la mayor calidad posible en la captación.

PROTOCOLO
Modo Manual.
- Elegimos el área de medición puntual.
- Ajustamos el valor ISO.
- Comenzamos por ajustar o diafragma o velocidad que queremos según la estética deseada y según se trate de una foto de acción o estática. Pongamos por caso que deseamos hacer una foto de paisaje con nieve y considerable profundidad de campo, por lo que elegimos f/11.
- Realizamos una medición sobre un tono y ponemos el valor que nos falta. Procedemos a interpretar la medición según el soporte empleado:
Si es película buscaremos un tono gris neutro y ajustaremos la velocidad de obturación hasta obtener el valor 0 en la escala de EV.
Si es soporte digital buscaremos la medición en el tono más claro de la escena (la nieve) y ajustaremos la velocidad de obturación hasta obtener el valor límite de sobreexposición de nuestro sensor, normalmente entre +1 y +3 en la escala de EV.
- Cuando haya posibilidad, visualizamos el histograma para verificar que la exposición haya sido correcta.

Cuando nos acostumbramos a trabajar en modo manual y medición puntual podemos además prever situaciones de riesgo que ninguna cámara solucionaría en la actualidad, como son sujetos de tonos claros de pequeño tamaño sobre un fondo oscuro en sombra. Girando de forma intuitiva la rueda de velocidades arriba o abajo de tercio en tercio será posible aproximarnos mucho a un buen resultado en cuestión de décimas de segundo. Además podemos preparar los valores de exposición antes de que el sujeto entre en la escena, anticipándonos a la acción y concentrándonos solo en el momento en que disparar.
El primer ajuste, de gran importancia, es conocer el límite de sobreexposición de nuestro sensor.
Para ello, por comodidad, buscamos un tono uniforme que nos llene el encuadre, efectuamos una medición y la sobreexponemos de tercio en tercio de EV, mediante el ajuste de diafragma o velocidad.
Llegará un momento en el que obtendremos información de sobreexposición de las altas luces, mediante un parpadeo en la pantalla. La cámara nos avisa que en esas zonas no habrá información en las altas luces, aparecerán de color blanco sin detalle. También podemos fijarnos en el histograma, hasta que los primeros píxeles con información se ajusten al lado derecho.
Una vez lo determinemos (en algunos sensores es un diafragma de sobreexposición, en otros, dos, e incluso más), siempre procederemos a ajustar el tono más claro de nuestra escena a fotografiar en ese límite. De esta forma aseguramos uno correcto, con presencia de altas luces en su zona del histograma. Nos da igual cuál sea el tono más claro, aún tratándose de un tono oscuro procederemos así, lo importante es que no haya otro más claro. Obtendremos una imagen de ese tono sobreexpuesto, y no debe importarnos, ya que

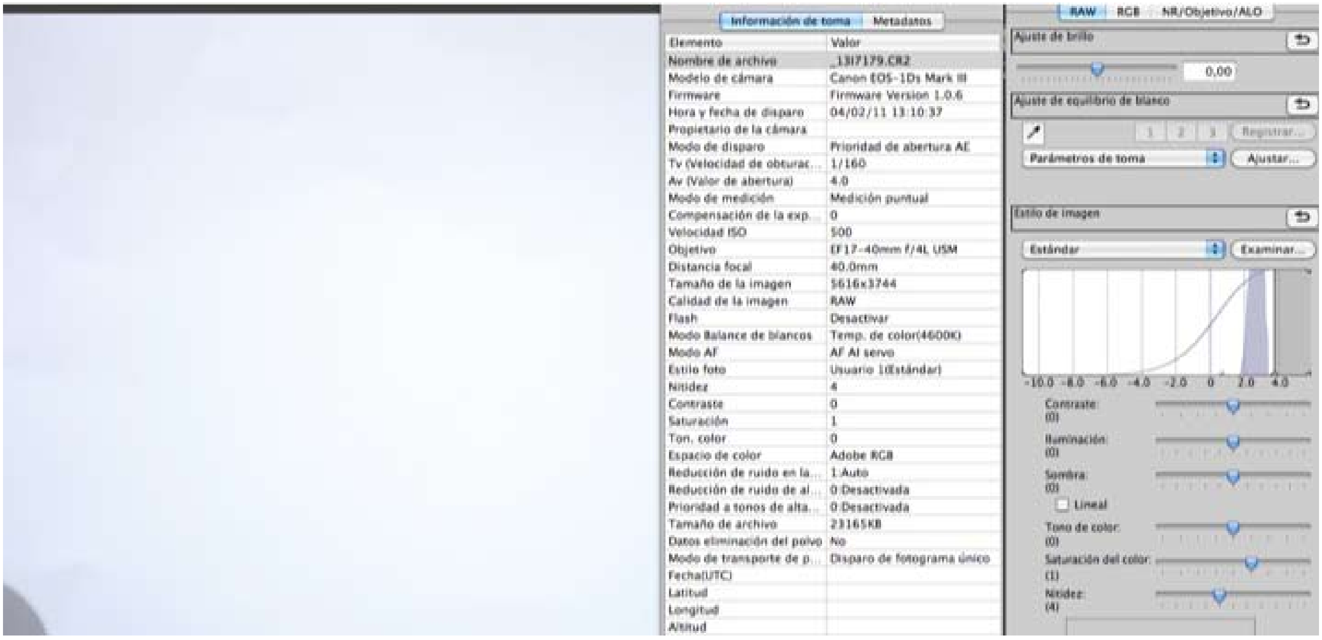


así mantenemos los máximos niveles de información en la captura. En el procesado lo oscureceremos hasta obtener el tono real con la mínima pérdida de calidad.

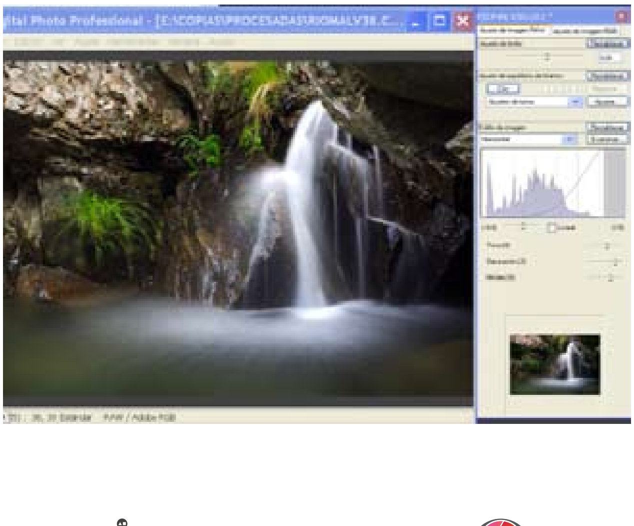
Supongamos que nuestro límite de sobreexposición se encuentra en dos diafragmas. Al medir el tono más claro en modo manual vamos girando las ruedas de diafragma y velocidad hasta que obtenemos una información de +2 (sobreexposición de dos diafragmas). Este es nuestro límite de altas luces con detalle, la primera división del histograma donde reside la mitad de los niveles de información. Ya es posible realizar la fotografía con garantías de una correcta exposición.

El soporte digital

Como vimos en los diferentes apartados sobre el sensor, en el capítulo sobre la cámara, un sensor es un dispositivo de captura lineal. La información tonal se va completando en forma de bits desde las dos primeras combinaciones básicas hasta el máximo, donde el píxel se satura y no admite más luz. En fotografía digital, si perdemos detalle en las luces hay un punto en el que no se puede recuperar. Si por el contrario la imagen está subexpuesta, al tratar de aclararla en el procesado degradaremos en la imagen y se hará patente su falta de calidad. Por tanto la premisa es exponer para ajustar las



luces y procesamos para las sombras, justo al contrario que en fotografía clásica en blanco y negro.
Antes de ver cómo proceder en la práctica conviene entender la relación entre los bits de captura y la información tonal, y cómo se distribuyen en el momento de la obtención de la imagen.
Para una cámara digital de gama media que obtenga la imagen a 12 bits, cada píxel puede capturar este máximo de 12 bits de información. Un bit solo puede tener uno de estos dos valores: Valor 0 – negro. Valor 1 – blanco. Al haber 12, sus combinaciones son 2 elevado a 12 = 4.096 niveles.
Si no ajustamos bien la exposición y queda 1 diafragma subexpuesta, el píxel captará luz hasta el nivel 11, perderemos la mitad de información del total disponible. Nuestra imagen tendrá un total de 2.048 frente a los 4.096 disponibles. Dos diafragmas de subexposición reducen aún más los niveles, a la mitad del valor anterior, el equivalente a 10 fotones - 1.024 tonos. Cuando tratemos de aclarar la imagen en el procesado, los escasos niveles de las sombras no lo soportarán, a causa de la poca información que contienen y mostrarán un notable nivel de ruido.
Una cámara cuyos píxeles obtengan información a 8 bits obtendrá imágenes con un máximo de 2 elevado a 8 = 256 niveles, a 14 bits tendrá 2 elevado a 14 = 16.384 niveles. Para 16 bits son 65.536 niveles.
De ahí la gran importancia que tiene la cantidad de bits de una captura en la calidad de la imagen resultante y el poder procesar las imágenes al mayor número de bits posible.
La distribución de la información en el momento de la captura de cámara es lineal; un nivel se llena para pasar al siguiente y subexponer en un diafragma la toma significa perder la mitad de los niveles de información. En una imagen procesada, la información ya se distribuye de forma proporcional; aquí ajustar una subexposición de un diafragma no es perder la mitad de la información, sino una doceava parte, en el caso de una captura a 12 bits.



Sistema de zonas digital

Photoshop es el programa de uso más común en fotografía digital. Permite realizar con facilidad mediciones tonales sobre una imagen. La escala de 256 tonos de gris nos permite valorar la variedad de tonos y su grado de presencia. Es un buen ejercicio para familiarizarnos con los tonos y a la hora de calcular, por ejemplo, el valor de exposición en una escena en la que va a cambiar la iluminación o va a entrar un nuevo valor tonal más claro.
De utilidad en fotografía de blanco y negro, utilizando el puntero de medición a modo de densitómetro digital, en general no se aplica en el resto de disciplinas de fotografía de naturaleza.
Mediante este sistema resulta muy fácil incluir una tarjeta con uno o varios tonos en una imagen previa a la toma que posteriormente servirá de referencia de ajuste tonal. Muy utilizada en fotografía industrial, permite ajustar con rapidez los tonos de la fotografía a la realidad.

El histograma

El histograma es en esencia un gráfico de representación de los valores tonales de la fotografía. Por tanto es la forma más fiable de comprobar si la exposición ha sido correcta o debemos variar sus valores. La visualización en la pantalla de la cámara tiene una nula fiabilidad, ya que depende de los ajustes que realicemos y de las condiciones de la luz ambiente.
Lo ideal es buscar un histograma cuyos valores comienzan lo más a la derecha posible (los picos dan igual) y sin valores

fuera de los márgenes, que se aprecian en forma de parpadeo que significa que en esas zonas no hay detalle.
En diversos programas de ajuste de imágenes, como Photoshop, es posible visualizar una tabla de grises bajo el histograma para ver a qué tono equivale un punto concreto.
Además de todo lo anteriormente contemplado sobre cómo obtener mediciones fiables para conseguir una correcta exposición, tenemos la información precisa y muy valiosa que nos aporta el histograma.
En algunas cámaras podemos verlo incluso a tiempo real antes de realizar la toma, aunque lo más frecuente es activarlo con el mando "info" o "display" sobre una imagen ya capturada. Es interesante que el mando sea accesible y directo, dado que muchas veces querremos comprobar el histograma, dada la nula fiabilidad de la pantalla LCD de la cámara. Si confiamos en ella, en condiciones de baja intensidad de luz veremos bien una foto subexpuesta hasta en dos diafragmas. Por ello recurrimos a la lectura e interpretación del histograma.

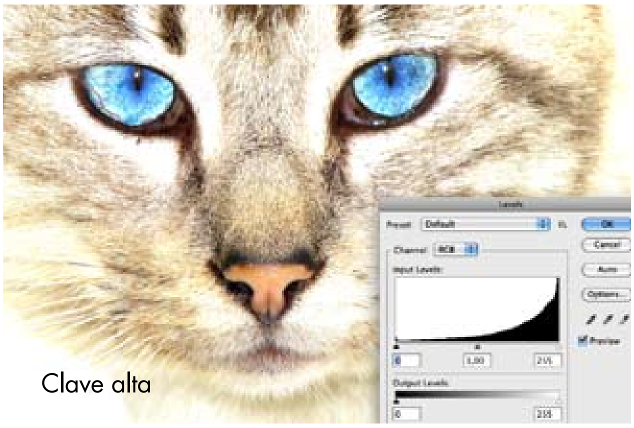
Sobreexposición

Indica que la fotografía ha resultado con un exceso de luz, parte de la imagen parpadea en la pantalla de la cámara digital y, o bien el histograma comienza por la derecha a media altura, o hay valores que han quedado fuera del gráfico. Para corregirla podemos: Reducir o filtrar la intensidad de fuente de luz, bajar el ajuste ISO, utilizar un número f mayor (diafragma más cerrado), o una mayor velocidad de obturación. Es posible combinar varios de estos ajustes, siempre en modo manual.
Puede hacerse una sobreexposición premeditada de una escena en busca de lo que se conoce como "clave alta". Es un desplazamiento de la gama tonal por sobreexposición, de forma que los tonos blancos pierden detalle y los negros pasan a ser tonos grises más o menos oscuros. No habrá negro, solo gama de blanco sin detalle a un gris más o menos oscuro dependiendo de la sobreexposición, que suele ser de hasta 1,5 diafragmas.

Subexposición

La fotografía o parte de ella ha quedado oscura, con falta de luz. El histograma se encuentra desplazado
hacia la izquierda y no hay información en la zona de tonos claros. Para corregirla podemos reducir o filtrar. Aportar mayor intensidad de luz, subir el ajuste ISO (la elección que más afecta a la calidad técnica del resultado), utilizar un número f menor (diafragma más abierto), o una menor velocidad de obturación. Podemos combinar varios de estos ajustes en modo manual.
El equivalente a la clave alta es la clave baja en subexposición. En este caso los negros pierden detalle y el tono más claro es un gris más o menos claro.

Clave baja



Clave alta